

**BEST AVAILABLE COPY**

**Thin-walled and profiled three-dimensional body for door panels etc is prepared from mixture of wood and/or wood particles with bonding agent molded by heat and pressure**

**Publication number:** DE19956765

**Publication date:** 2000-05-31

**Inventor:** NICKEL ERNST (DE)

**Applicant:** NICKEL ERNST (DE)

**Classification:**

- international: **B27N3/06; B27N5/00; B27N3/00; B27N5/00;** (IPC1-7):  
B27N3/02; B27N1/00; B27N9/00

- european: B27N3/06; B27N5/00

**Application number:** DE19991056765 19991125

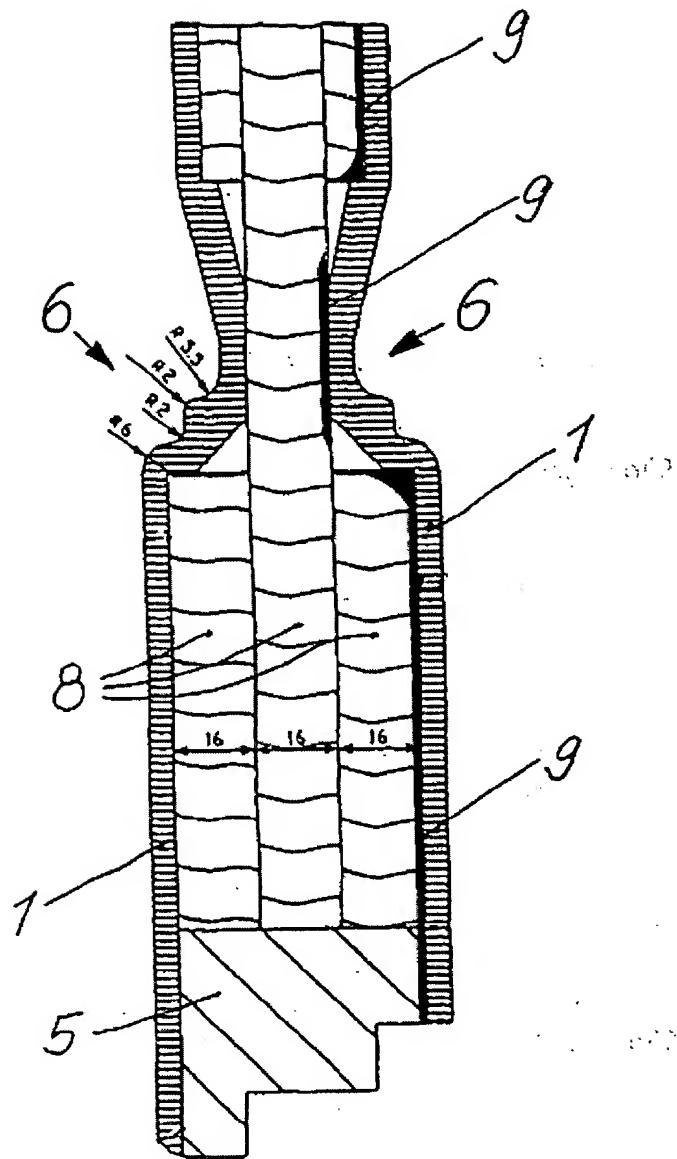
**Priority number(s):** DE19991056765 19991125; DE19981054564 19981126

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE19956765**

The thin-walled and three-dimensional shaped body consists of a mixture of wood and/or wood particles and heat-setting powder bonding agent at a rate of 10-15% of the material. The mean particle size of the wood or wood particles is 0.1-0.6 mm. The mixture is shaped by heat and pressure. At least one surface of the shaped body is cladded with a thin-walled plastic film or a biodegradable varnish. The wood or wood particles have a generally spherical shape, with a mean particle size of preferably 0.1-0.3 mm. The wood or wood particles are taken from wood chips or unsoiled or ecologically treated chip particles, reduced by a ring blade cutter. The preferably ratio of bonding agent is 12-14% of the mixture. The shaping is through a one-piece or multi-part die, at a pressure of 20-45 bar and a hardening temp. of 140-180 deg C. The die forming can be in a stage press, or a single press with a number of rotating and heated dies. The surface of the shaped body is cladded with a plastics film with a thickness of 0.1-0.5 mm. The film is embossed and/or given a wood grain effect. The film is applied by a vacuum press. The surface can be coated with a biodegradable varnish. The bonding agent powder has a particle size of 10  $\mu\text{m}$  to 0.6 mm. Air channels (9) are fitted between the covering and intermediate layers and/or between adjacent intermediate layers. Two panels can be bonded together with perforated paper webs. An Independent claim is included for a production process where the panel with the intermediate layer are pressed together in

an unheated press at the bonding station. The bonding station has a drilling to develop an under pressure between the covering panel (1), the bonding unit (5) and the intermediate layer (s) (8).



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 199 56 765 A 1

⑮ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 27 N 3/02**  
B 27 N 1/00  
B 27 N 9/00

⑯ Aktenzeichen: 199 56 765.4  
⑯ Anmeldetag: 25. 11. 1999  
⑯ Offenlegungstag: 31. 5. 2000

DE 199 56 765 A 1

⑯ Innere Priorität:  
198 54 564. 9 26. 11. 1998

⑯ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑯ Anmelder:  
Nickel, Ernst, 02943 Weißwasser, DE

⑯ Vertreter:  
Kailuweit & Uhlemann, 01187 Dresden

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

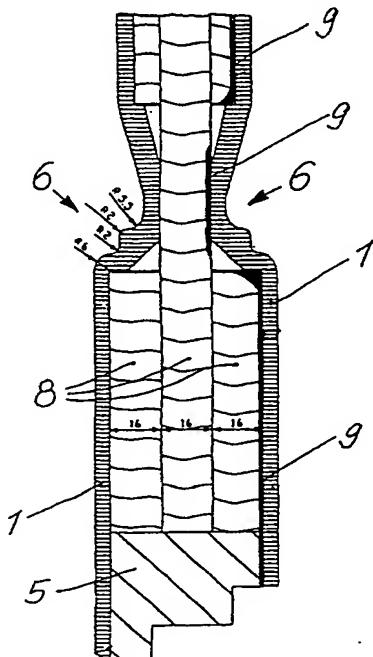
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Dünnwandiges, dreidimensional geformtes Halbzeug oder Fertigteil

⑯ Das dünnwandige, dreidimensional geformte Halbzeug oder Fertigteil ist als Deckplatte (Formdeck) in der industriellen Türenfertigung, im Möbelbau und vergleichbaren Bereichen, insbesondere für den Einsatz in stark profilierten Blättern von Profiltüren für den Innen- bzw. Außenbereich einsetzbar. Die Formdecks sind dabei durch eine Korpusverleimung mit dem Rahmen oder Umleimer und/oder den Zwischenlagen verbunden. Die Formdecks werden aus einem Gemisch aus Holz- und/oder Holzwerkstoffpartikeln und einem pulverförmigen Phenolharz als Bindemittel gefertigt. Die Korngröße der Holz- oder Holzwerkstoffpartikel beträgt 0,1 mm bis 0,8 mm. Die Formdecks entstehen durch Urformen des Gemisches in Formgesenken unter Zufuhr von Druck und Wärmeenergie.

Die außenliegende, sichtbare Deckfläche des Formdecks ist vorteilhaft mit einer dünnwandigen Kunststofffolie kaschiert.

Mit Hilfe der Formdecks können Systemtüren gefertigt werden, die bei gleicher äußerer Gestaltung als Außen- oder Innentür, Zimmer- und Eingangstür, Schallschutztür, Rauchschutztür, Brandschutztür, Sicherheitstür oder Strahlenschutztür einsetzbar sind.



DE 199 56 765 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein dünnwandiges, dreidimensional geformtes Halbzeug oder Fertigteil für den Einsatz als Deckplatte (Formdeck) in der industriellen Türenfertigung, im Möbelbau und vergleichbaren Bereichen, insbesondere für den Einsatz in stark profilierten Blättern von Profiltüren für den Innen- bzw. Außenbereich und ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

Bekannte Türblätter von Holztüren bestehen aus Holzwerkstoffplatten oder einem Vollholzrahmen, der die Einlage umschließt und beidseitig Deckplatten aufnimmt. Die Einlage wird von wärme- oder schalldämmenden Werkstoffen oder Platten (z. B. Holzspanplatten) gebildet. Als Deckplatten dienen Furnier-, Holzfaser- oder Holzspanplatten oder zwei kreuzweise aufeinandergelimeite Furnierlagen.

Zur Herstellung stark profiliert Turflügel werden bei industriell gefertigten Türen auf CNCgesteuerten Bearbeitungsmaschinen Nuten, Profile oder andere formgestalterische Elemente aus dem Massivholz bzw. der Spanplatte gefräst. Eine alternative Möglichkeit besteht im nachträglichen Aufbringen formgestalterischer Elemente, wie Profilleisten, Kassetten, etc. Dabei werden die dekorativen Gestaltungselemente mit der Deckplatte verschraubt, gedübelt oder bündig verklebt.

Beide Verfahren weisen erhebliche Mängel auf. Die nachträgliche spanende Bearbeitung vollständiger Turflügel verursacht durch die erreichbaren Arbeitsgeschwindigkeiten der eingesetzten Schaft- oder Fingerfräser erhebliche Fertigungskosten und verlängert zudem die Durchlaufzeit der Erzeugnisse. Daneben müssen entsprechend groß dimensionierte Fräseinrichtungen oder Bearbeitungszentren zur Komplettbearbeitung der großflächigen Turflügel eingesetzt werden.

Bei der nachträglichen Montage bzw. dem Fügen formbildender Elemente entsteht im Gegensatz dazu ein höherer Montageaufwand. Auch müssen die in der Regel geklebten formgestalterischen Elemente positioniert und bis zum Abbinden bzw. Aushärten des Klebstoffes in dieser Zwangsposition gehalten werden. Unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Mindeststückzahlen müssen daher mehrere Vorrichungen redundant vorgeschenen werden, um die technologisch bedingten Halte- und Abbindezeiten realisieren zu können. Daneben sind aus der DE 297 19 080 U1 Haustüren mit einem Rahmen aus Holzfasermaterial bekannt, bei denen der gesamte Rahmen aus phenolgetränktem hochdichten Holzfasermaterial besteht. Die sichtbaren Türblätter bestehen entweder aus Massivholz oder aus einem phenolgetränkten geschichteten Papier mit einer Dekoraufseite. Die durchgehende Folie ist in sich nicht biegesteif und erlaubt nur ein planes Beschichten der darunter liegenden UnterTürblätter bzw. des Rahmens. Eine ausgeprägte dreidimensional geformte Ausbildung der sichtbaren Außenflächen des Turflügels ist damit nicht realisierbar.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des bekannten Standes der Technik zu eliminieren und ein dünnwandiges, dreidimensional geformtes Halbzeug oder Fertigteil für den Einsatz als Deckplatte (Formdeck) in der Türenfertigung, im Möbelbau, und vergleichbaren Bereichen, vorzuschlagen, das in größeren Stückzahlen industriell herstellbar ist und eine stark profilierte Gestaltung der sichtbaren Oberfläche erlaubt, wie sie insbesondere bei handwerklich gefertigten Massivholztüren bekannt ist. Zudem sollen unter ökologischen Aspekten insbesondere für das Halbzeug bzw. das Fertigteil Werkstoffe verwendet werden, die recycelbar sind und insbesondere als Abprodukte in der Holzbe- und -verarbeitung anfallen. Daneben soll ein Verfahren vorgeschlagen werden, mit dem stark profilierte Türen wirtschaftlich renta-

bel gefertigt werden können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch die Merkmale des Hauptanspruches. Vorzugsweise Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

5 Ein erfindungsgemäßes Türblatt besteht aus einem Rahmen oder Umleimer aus Holz, Holzwerkstoffen, Kunststoff und/oder Metall. Der Rahmen als Stützkonstruktion nimmt die Zwischenlagen und die außen liegenden, dünnwandigen, dreidimensional geformten Formdecks auf. Die Formdecks sind durch eine Korpusverleimung mit dem Rahmen oder Umleimer und/oder den Zwischenlagen verbunden.

Die Formdecks werden aus einem Gemisch aus Holz- und/oder Holzwerkstoffpartikeln und einem wärmereaktiven, pulverförmigen Bindemittel, vorzugsweise einem Phenolharz, gefertigt. Die Korngröße der Holz- oder Holzwerkstoffpartikel beträgt 0,1 mm bis 0,6 mm. Die Formdecks entstehen durch Urformen des Gemisches in Formgesenkten unter Zufuhr von Druck und Wärmeenergie.

Die außen liegende, sichtbare Deckfläche des Formdecks 20 ist mit einer dünnwandigen Kunststofffolie kaschiert. Die Folie dient zum einen dem Schutz des Turflügels vor eindringer Feuchtigkeit und erlaubt zudem eine leichtere Reinigung der Oberfläche insbesondere bei stark beanspruchten Türen in öffentlichen Gebäuden, Büros, etc.. Zudem bildet die 0,1 mm bis 0,5 mm starke Folie den optischen Abschluss des darunter liegenden Formteiles. Dadurch können Holz- oder Holzwerkstoffpartikel oder Mischungen daraus zur Herstellung des Formteiles verwendete werden, die aus unterschiedlichen Ausgangswerkstoffen, 25 z. B. Spänen oder Spanbruchstücken ökologisch aufbereiteter Spanplatten bestehen, da die aufkaschierte Folie die Oberfläche des Formdecks kaschiert.

Andererseits erlaubt die im erwärmten Zustand elastische und gut formbare Folie aus Polyolefinen, Polypropylen oder 30 Polyvinylchlorid bei der Verarbeitung in bekannten 3-D-Vakuumpressen ein gleichmäßiges Anlegen an die Oberfläche des Formteils auch bei stark strukturierten Oberflächen.

Durch die Verwendung strukturierter, farbiger oder mit Dekor versehener Folien erhält das Erzeugnis zudem höherwertige ästhetische Gebrauchseigenschaften.

Im Gegensatz zu dem alternativ möglichen Beschichten der Oberfläche der Formteile mittels wasserlöslichen Lacken im Tauch- oder Sprühverfahren zeichnet sich das Aufkaschieren einer Folie durch eine höhere Arbeitsproduktivität aus. So entfällt das beim Aufbringen eines Lacksystems notwendige, mehrfache Schleifen der stark profilierten Flächen des Formdecks. Zudem entfallen technologisch bedingte Hilfsprozesse und der Einsatz aufwendiger Technik, die bei der konventionellen Farbgebung unabdinglich 45 sind (Einsatz von Farbspritzkabinen, technologisch bedingte Haltezeiten zum Trocknen und Ablüften des Lacksystems, Zwischenlagerung bis zum Aushärten/Abbinden des Lackes).

Ein weiterer Vorteil des Einsatzes einer Folie aus PVC, 50 PP oder PO als Oberflächenabschluss des Formteils besteht darin, dass der notwendige Klebstoff auf der Folie aufkaschiert werden kann. Als Klebstoff wird vorzugsweise ein Schmelzkleber verwendet. Die so vorbereitete Folie ist aufrollbar, im bekleimten Zustand nahezu unbegrenzt lagerfähig und lässt sich gut verarbeiten.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, dass das Beleimen der in der Regel stark strukturierten Oberfläche des Formteiles entfallen kann.

Die vorzugsweise verwendeten 3-D-Folien aus Polypropylen bzw. PVC weisen in einer gleichfalls bevorzugten Form die Maserung eines Echtholzfurnieres auf.

Neben den technologischen Vorteilen der Verwendung von Folien für den Oberflächenabschluss der Formdecks

(schnelle Verarbeitbarkeit, gute Verfügbarkeit, keine technologischen Hilfszeiten für das Trocknen/Abbinden, wie bei Verwendung von Lacksystemen) zeichnen sich die Folien zudem durch eine hohe Abriebfestigkeit aus. Neben der guten Resistenz gegenüber Temperaturschwankungen und Witterungseinflüssen garantieren die verwendeten Folien eine hohe Langlebigkeit und Funktionalität der so gefertigten Türen. Aufgrund der formgestalterischen Möglichkeiten entsprechen diese industriell gefertigten Türen auch gehobenen ästhetischen Anforderungen bei reduzierten Fertigungskosten.

Die Verarbeitung des Gemisches aus Holz- und/oder Holzwerkstoffpartikeln und phenolharzhaltigem Bindemittel erfolgt in ein- oder mehrteiligen, beheizbaren Preßgesenken. Nach dem dosierten Befüllen der Gesenkformen mit dem Holzpartikel-Bindemittel-Gemisch erfolgt das Uformen der Decks in Abhängigkeit von der jeweiligen Gestaltung bei einem Preßdruck von etwa 20 bar bis 45 bar. Nach Erreichen des Enddruckes werden die vorgewärmten Gesenke aufgeheizt.

Die Aushärtetemperatur in den Gesenken beträgt ca. 140°C bis 180°C. Die Verweilzeit der gepressten Formdecks beträgt bei der vorgenannten Aushärtetemperatur etwa 120–300 Sekunden. Nach Öffnung der Gesenkformen werden die fertig gepressten Formdecks vorzugsweise mit pneumatischen Mitteln aus der Form entnommen und auf eine Abkühlstrecke aufgegeben.

Als Werkzeugmaschinen werden übliche Pressen; insbesondere Etagenpressen oder Einzelpressen mit umlaufenden, beheizbaren Gesenken eingesetzt.

Durch die Verwendung eines quasi homogenen Gemisches aus Holzpartikel und pulverisierten Phenolharz können bei hinreichend hoher Festigkeit extrem dünnwandige Formteile gefertigt werden. Vorteilhaft beträgt die mittlere Wanddicke eines Formteiles 4 mm bis 8 mm. Die mit einem phenolharzhaltigen Bindemittel versetzte Holzpartikelmischung besteht vorzugsweise aus Holz- bzw. Holzfaserstäben mit einer Partikelgröße zwischen 0,1 mm und 0,6 mm. Bevorzugt werden Spanpartikel eingesetzt, deren Oberflächengestalt nahezu kugelförmig ist. Derartige Spanformen werden u. a. erzeugt bei der Zerkleinerung größerer Späne, die als technologische Abprodukte in Sägereien bei der Fertigung von Brettern, Bohlen oder Kanthölzern anfallen. Diese Späne weisen eine Kantenlänge von bis zu 15 mm auf. Durch Weiterverarbeitung in einem Prallfiner (Messer-ringzersetzer) werden Spanpartikel der gewünschten Größe und Form erzeugt. In nachfolgenden Siebprozessen werden Späne mit einem Nenndurchmesser > 0,6 mm und < 0,1 mm eliminiert.

Die verbleibende Holzpartikelmischung weist in Verbindung mit dem verwendeten phenolharzhaltigen Bindemittel ideale Fließeigenschaften beim nachfolgenden Pressen des Holzpartikel-Bindemittel-Gemisches im beheizten Pressgesenk auf. So ist es möglich, Formdecks urzuformen, die sich durch minimale Kantenradien auszeichnen. Die Verwendung der Holzpartikelmischung garantiert daneben eine gleichmäßige Ausbildung planer Flächen. Dabei dienen die kleineren Spanpartikelemente mit einem Nenndurchmesser von 0,1 mm bis 0,2 mm in Verbindung mit den Bindemittelpartikeln als Füllkörper, die an der Oberfläche des Formdecks für einen gleichmäßigen und homogenen Abschluß sorgen.

Bevorzugt werden daher Holz- oder Holzwerkstoffpartikel mit einem Nenndurchmesser von 0,1 mm bis 0,3 mm eingesetzt, deren Aufbereitung zwar geringfügig aufwendiger ist, deren Gemisch in Verbindung mit dem pulverförmigen Bindemittel jedoch beste Fließ- und Kriecheigenschaften bietet und damit eine optimale Formbarkeit des Halb-

zeuges oder Fertigteils ermöglicht. Als wärmereaktives Bindemittel wird bevorzugt ein pulverisiertes Phenolharz mit einer Körnung von 10 µm bis 0,6 mm eingesetzt. Damit wird ein gleichmäßiges Befüllen der Gesenkformen ohne Entmischungserscheinungen und zugleich ein gutes Kriechverhalten des Gemisches realisiert.

Neben der Verwendung naturbelassener Späne, die als kostengünstiges Abprodukt aus Sägewerken oder anderen holzverarbeitenden Unternehmen bezogen werden können, besteht daneben die Möglichkeit der Verwendung von Spänen aus recycelbarem Holz, z. B. Altholz oder aus gebrauchten Holzwerkstoffen, wie z. B. Spanplatten.

So können mit bekannten Technologien Spanplatten mechanisch zerkleinert oder in fluiden Systemen in ihre Bestandteile aufgelöst werden. Nach der Entsorgung etwaiger Schadstoffe (z. B. Bindung von Formaldehyd mit bekannten Formaldehydfängern) werden die Späne getrocknet und in einer Hammermühle auf die gewünschte Nenngröße gebracht. Durch nachfolgendes Sieben in mehreren Stufen wird analog eine Holzwerkstoffmischung gewonnen, deren quasi kugelförmige Spanteile einen bevorzugten Nenndurchmesser zwischen 0,1 mm und 0,3 bis 0,6 mm aufweisen.

Bei der Verwendung von Spänen aus naturbelassenem Holz für die Herstellung der Holzpartikelmischung ist ggf. eine Vortrocknung der angelieferten Späne notwendig. Die Holzspäne müssen zudem frei von etwaigen Verunreinigungen und Fremdstoffen (Rinde, Beschichtungsmaterial, etc.) sein.

Als Bindemittel können alle wärmereaktiven Bindemittel oder Klebstoffe verwendet werden, die zur Herstellung von Holzwerkstoffen geeignet sind. Der Bindemittelanteil des pulverförmigen Phenolharzes beträgt vorzugsweise 12% bis 14% an der gesamten Einsatzmenge des Holzpartikel-Bindemittel-Gemisches. Bevorzugt wird als Bindemittel ein pulverförmiges Phenolharz eingesetzt, das beispielsweise unter der Handelsbezeichnung Plastaresin 7280 der Firma Plasta Erkner vertrieben wird. Neben den phenolharzhaltigen Bindemitteln können alternativ bekannte, verrottungsfähige Klebstoffe oder Bindemittel eingesetzt werden, z. B. das auf Stärkebasis beruhende Produkt SCONACELL (A). Weiterhin ist der Einsatz thermisch reaktivierbarer Bindemittel, z. B. auf der Basis von PVAC, möglich.

Dank der guten Fließeigenschaften des Holzpartikel-Bindemittel-Gemisches beim Pressen, die sich mit abnehmender Partikelgröße verbessert, können nicht nur stark profilierte Formdecks hergestellt werden. Vorteilhaft ist ebenso die Möglichkeit, die mittlere Wanddicke im Vergleich zu Massivholztüren auf bis 4,5 mm bis 5,5 mm zu reduzieren. Damit weisen die so gefertigten schalenartigen Formdecks mechanische Eigenschaften eines Leichtbauelementes auf.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass aufgrund der guten Bildsamkeit und der Kriecheigenschaften des Holzpartikel-Bindemittel-Gemisches auch unterschiedliche Wanddicken innerhalb des Formdecks hergestellt werden können, ohne dass dadurch die Festigkeiteigenschaften sowie die Geschlossenheit der Oberfläche des Formdecks nachteilig beeinflußt werden.

Die dünnwandigen Formdecks werden insbesondere als dekorative Außenabschluß an Türen, Möbeln oder Dekorationsgegenständen eingesetzt.

Der bevorzugte Einsatz der Formdecks bei der Fertigung von Stiltüren für den Innen- bzw. Außenbereich wird nachfolgend an mehreren Beispielen beschrieben:

Aufgrund der guten Fließeigenschaften des Holzpartikel-Bindemittel-Gemisches können auch großflächige Türdecks mit einer mittleren Wanddicke zwischen 5 und 8 mm gefertigt werden, deren Außenabmessungen bis zu 2200 ×

1000 mm beträgt.

Fig. 1 zeigt beispielhaft ein derartiges Türblatt einer einfachen Zimmertür, dessen sichtbare Oberfläche von einem durchgehenden Formdeck gebildet wird.

Fig. 2 zeigt in einer herausgebrochenen Schnittdarstellung den Konturenverlauf des Formdecks 1 zwischen Rand 2 und Mittelteil 3. Deutlich sichtbar sind die unterschiedlichen Wanddicken sowie die filigranen, z. T. scharfkantigen Profilierungen des Formdecks 1.

Fig. 3 zeigt drei weitere, beispielhafte Formen eines Türblattes, die unter Verwendung mehrerer Formdecks gefertigt werden.

Form A zeigt ein Türblatt mit Einfachfalte, dessen sichtbare Fläche aus zwei eingesetzten Kassettendecks besteht. Die Formen B und C zeigen aufwendig gestaltete Spezialtüren mit Doppel- und Dreifachfalte für die Verwendung im Innen- bzw. Außenbereich.

Fig. 4 zeigt eine stilisierte Schnittdarstellung der Einfachfalttür gemäß Fig. 3 A. Als Mittellage 4 wird eine 32 mm dicke Spanplatte verwendet. Der Umleimer besteht aus einem Kantholz 32 × 34,5 mm aus astfreiem Massivholz. Die beiden außenliegenden, schalenförmigen Formdecks 1 weisen im Profilierungsbereich 6 kehlenförmige Ausnehmungen auf. Die Verbindung der beiden Formdecks mit der darunter liegenden Mittellage erfolgt mit bekannten Klebstoffsystemen, wie Weißleim, oder Harnstoffleim. Die Verklebung der Formdecks 1 mit der Mittel- oder Zwischenlage 4 erfolgt vollflächig.

Dabei werden die Decks vorteilhaft mit der Zwischenlage in einer unbeheizten Presse insbesondere im Bereich der Umleimer zusammengedrückt. An einer im Umleimer befindlichen Bohrung wird ein von einer zentralen Pumpe kommender Vakuumschlauch angesetzt, wodurch die Decks auf Umleimer und Zwischenlage verpreßt werden. Gegebenenfalls vorhandene Montageöffnungen werden mit üblichem Selbstklebeband verschlossen. Danach kann die Presse bereits geöffnet und der Preßling mit angestecktem Schlauch entnommen und bis zur Aushärtung des Klebstoffes gelagert werden. Der Vorteil dieser Variante liegt in extrem kurzen Spannzeiten in der Presse und in dem ggf möglichen Verzicht auf Prozeßwärme zur Beschleunigung der Klebstoffaushärtung.

Nachdem das Türblatt als Sandwichelement vorbereitet ist, erfolgt die abschließende Finishbearbeitung durch Kassieren der Oberfläche mit einer 0,3 mm starken Polypropylenfolie. Die Folie 7 ist mit einem PUR-Kontaktkleber JOWAPUR 15000 der Fa. JOWAT beleimt. Das Aufbringen der beleimten PP-Folie auf die Oberfläche der Formdecks erfolgt auf bekannten Membranpressen. Die PP-Folie überzieht dabei vollflächig die gesamte Oberfläche des Türblattes. Das Folieren des Falzbereiches erfolgt auf einer gesonderten Presse. Durch die geschlossene Folierung bis in den Falzbereich wird ein Eindringen von Feuchtigkeit wirksam verhindert.

Fig. 5 zeigt in einer stilisierten Darstellung einen Querschnitt durch eine Doppelfalttür gemäß Fig. 3, Abbildung C. Diese massive Tür weist verbesserte Schalldämmungseigenschaften auf und zeichnet sich durch einen minimierten Wärmedurchgang aus. Aufgrund der konstruktiven Gestaltung ist diese Tür als Wohnungstür bzw. Haustür einsetzbar.

Die Doppelfalttür besteht aus einer Füllung mit drei Zwischenlagen. Die beiden äußeren Zwischenlagen bestehen aus einer 16 mm dicken Spanplatte. Die mittlere Zwischenlage besteht aus einer 16 mm dicken Polyurethanschaumplatte. Dadurch wird zugleich eine hervorragende Wärmedämmung ermöglicht.

Die Verbindung der drei Zwischenlagen untereinander erfolgt durch punktweise Verklebung mit bekannten Harnstoff-

oder Weißleimen. Damit werden bessere akustische Eigenschaften des Türblattes realisiert. So können durch die partielle Verklebung ausreichend Schubspannungen übertragen werden, die bei der Bewegung der Tür zwangsläufig auftreten und bei einer vollflächigen Verklebung zu einer verstärkten Geräuschbildung führen würden.

In einer alternativen Ausgestaltungsform werden zwei Türen-Formdecks allein mit Polyurethanschaum verbunden, indem sie ausgeschäumt werden. Die Klebeverbindung 10 Formdeck-PUR-Schaum wird durch zwei eingelegte und an den Formdecks angeheftete, gelochte Papierbahnen auf die Flächenanteile dieser Lochung begrenzt. Dadurch wird eine Verbesserung der Schalldämmung erreicht. Weiterhin ist so eine leichtere Trennung der Formdecks von dem PUR-15 Schaum-Kern bei einer erforderlichen Entsorgung und dem anschliessenden Recycling der Komponenten möglich.

Im Bereich des Umleimers weist das Türblatt Luftkanäle 9 auf, die bis in die Randzone zwischen der Innenwandung des Formdecks 1 und der Außenwandung der angrenzenden 20 Zwischenlage 8 führen. Zum einen kann bei der Neufertigung der Türen über diese Kanäle Luft entweichen, die sich im Randbereich zwischen Formdeck und angrenzender Zwischenlage gebildet hat. Die außenliegenden Öffnungen der Luftkanäle 9 werden abschließend mit der im Bild nicht näher dargestellten Umleimerfolie oder mit einem Kunstharz verschlossen, um ein Eindringen von Luftfeuchtigkeit oder Spritzwasser sicher zu verhindern.

Beim späteren Recyceln der Tür werden die Luftkanäle 9 aufgestochen und mit Druckluft beaufschlagt, so dass die 30 außenliegenden Formdecks 1 von der darunter liegenden Zwischenlage 8 ganzflächig abgetrennt werden können.

Insbesondere bei einer punktweisen Verklebung der Formdecks mit den Zwischenlagen führt die Druckluft sehr schnell und sicher zum Abreißen der Formdecks von den 35 Zwischenlagen und schließlich auch von einem Teil des Umleimers. Nach vollständiger Abtrennung der Komponenten kann eine sortenreine Entsorgung oder deren Aufbereitung und Wiederverwendung erfolgen.

Das Recyceln der Zwischenlagen und des Umleimers erfolgt mit bekannten Verfahren. Die abgetrennten Formdecks mit der darauf kaschierten Kunststofffolie werden z. B. in einer Schlagkreuzmühle vorzerkleinert und in einer Hammermühle auf eine Korngröße von  $< = 0,8$  mm gebracht. Dieses Produkt wird zu einem Anteil von bis zu 10% den als 45 Ausgangsstoff eingesetzten Holzpartikeln beigemischt und wie beschrieben zu neuen Formdecks weiterverarbeitet. Dabei werden keine zusätzlichen, ggf. störenden Stoffe eingebracht, und die elastomechanischen sowie Oberflächeneigenschaften der so hergestellten Formdecks werden praktisch nicht verändert. Damit ist der Verwertungskreislauf geschlossen.

Die Phenolharzpulver als Bindemittel ermöglicht eine gute Verklebung auch der bereits im ersten Zyklus mit Phenolharz benetzten Partikel. Die Partikel aus der recycelten, 55 vormals aufkaschierten Kunststofffolie wirken dabei selbst als thermoplastisches Bindemittel. Durch die vorteilhafte Partikelgröße des Holz- oder Holzwerkstoffpartikel von 0,1 mm bis 0,6 mm und die kompakte, kugelähnliche Form erfolgt beim Recyceln der Formdecks keine Zerstörung der 60 sonst bei Holzwerkstoffen angestrebten schlanken Partikeln, sondern es wird ein dem Ausgangsstoff vergleichbares Recyclingprodukt erzeugt. Damit tritt bei der Wiederverwertung kein "Downcycling" auf, sondern es werden neue Formdecks mit gleichen Eigenschaften wie die als Ausgangswerkstoff eingesetzten, recycelten Formdecks erzeugt.

Durch die Variationen der Zwischenlagen, der Türdicken, der Anzahl und Form der Abdichtungen der Falze sowie der Beschläge und Verriegelungsmechanismen können unter

Verwendung der Formdecks nicht nur Zimmer- und Wohnungseingangstüren, sondern auch Schallschutz-, Rauchschutz-, Brandschutz-, Sicherheits- und Strahlenschutztüren gefertigt werden.

Ein besonderer Vorteil besteht somit in der Möglichkeit, nach einem Baukastenprinzip kostengünstige Systemtüren für Objekte herzustellen, die sich bei gleicher Gestaltung der Formdecks durch unterschiedliche Gebrauchseigenschaften auszeichnen. So kann z. B. bei der Gestaltung einer Arztpraxis die einbruchshemmende Eingangstür, die Tür zum Röntgenzimmer, die Schallschutztür zum Behandlungs- und Befprechungszimmer und die Brandschutztür des Lagerraumes die gleichen äußeren Gestaltungselemente aufweisen wie die einfachen Zimmertüren von Nebenräumen.

Bei der Fertigung einer brandhemmenden Tür wird beispielsweise als weitere Zwischenlage ein etwa 2 mm starkes Stahlblech und eine 20 mm bis 40 mm dicke Gipswerkstoffplatte, z. B. FERMACELL, in den Sandwichverbund des Türblattes integriert. Die mechanische Verbindung dieser Platten mit den angrenzenden Zwischenlagen aus Spanplatten erfolgt durch vollflächiges Verkleben mit einem Klebstoffsystem aus Phenol-Formaldehydharz.

Bei der Fertigung von Strahlenschutztüren wird eine dünnwandige, etwa 3 mm starke Bleifolie von den angrenzenden Zwischenlagen aus Spanplatten eingebettet.

Bei der Herstellung Schallschutztüren werden 2-4 Zwischenlagen aus etwa 16 mm dicken Spanplatten miteinander punktuell durch Tackern oder Kleben verbunden.

Um die Formenvielfalt bei der Herstellung unterschiedlich gestalteter Oberflächen an Türen zu erhöhen, werden die Pressengesenke für die Umformung der Formdecks nach einem Baukastenprinzip ausgewählt. Dadurch ist eine Kombination unterschiedlicher Formelemente bei gleichzeitiger Reduzierung der Fertigungskosten für die Gesenkformen möglich.

Durch die variable Anordnung der unterschiedlichen Gesenkformen auf dem Pressentisch können mit einer vergleichsweise geringen Anzahl von Grundformen eine Vielfalt von Formgestaltungen ermöglicht werden.

Als Zwischenlagen werden bei der Türenfertigung neben den bereits erwähnten Vollspanplatten auch Papierwaben oder Röhrenspanplatten verwendet.

In einer bevorzugten Ausgestaltung wird als Zwischenlage einer Schallschutztür eine Röhrenspanplatte mit waagerechter Anordnung der Röhren verwendet. Die Röhren sind mit feinkörnigen Mineralstoffen, vorzugsweise mit Sand gefüllt. Dadurch wird eine hohe Schalldämmung ermöglicht. Die größere Masse der Tür wird vom Kunden zudem als Ausdruck der Solidität und Zuverlässigkeit des Türsystems verstanden.

Die Umleimer der Türen werden vorzugsweise aus ast- und spannungsfreiem geradem Holz, aus MDF-Material, aus Furnierlagenholz oder anderen bekannten Werkstoffen, gegebenenfalls auch im Verbund untereinander eingesetzt.

Mit der gleichen Fertigungstechnologie können neben Türen auch Formdecks für Möbel oder Einrichtungsgegenstände gefertigt werden.

Alternativ zur Oberflächenkaschierung der Türen bzw. Einrichtungsgegenstände mit einer Kunststofffolie können kundenwunschabhängig auch bekannte Lacksysteme im Tauch- oder Spritzverfahren aufgebracht werden.

Neben den hervorragenden fertigungstechnischen und formgestalterischen Möglichkeiten, die sich aus den guten Fließeigenschaften des verwendeten Holzpartikel-Bindemittel-Gemisches ergeben, weisen die erfundungsgemäß hergestellten Türen und Einrichtungsgegenstände eine hohe Langlebigkeit und eine vollständige Recyclierbarkeit auf. So- mit ist nach Ablauf der normativen Nutzungsdauer eine

werkstoffgerechte Trennung der Erzeugnikomponenten und deren Wiederverwertung problemlos möglich.

#### Übersicht verwendeter Bezugszeichen

- |    |                        |
|----|------------------------|
| 5  | 1 Formdeck             |
|    | 2 Rand                 |
|    | 3 Mittelteil           |
|    | 4 Mittellage           |
| 10 | 5 Umleimer             |
|    | 6 Profilierungsbereich |
|    | 7 Folie                |
|    | 8 Zwischenlage         |
|    | 9 Luftkanal            |

15

#### Patentansprüche

1. Dünnwandiges, dreidimensional geformtes Halbzeug oder Fertigteil für den Einsatz als Deckplatte im Möbelbau, in der Türenfertigung und vergleichbaren Bereichen, insbesondere für den Einsatz in stark profilierten Blättern von Profiltüren für den Innen- bzw. Außenbereich, bestehend aus einem Gemisch aus Holz- und/oder Holzwerkstoffpartikeln und einem pulverförmigen, wärmereaktiven Bindemittel mit einem Masseanteil am Gemisch von 10% bis 15%, wobei die mittlere Korngröße der Holz- oder Holzwerkstoffpartikel 0,1 mm bis 0,6 mm beträgt, und der Zusammenhalt des Gemisches durch Urformen unter Zufuhr von Druck und Wärme geschaffen wird und dass wenigstens eine Deckfläche des ungeformten Halbzeuges oder Fertigteils mit einer dünnwandigen Kunststofffolie oder einem biologisch abbaubaren Lacksystem beschichtet ist.
2. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die im wesentlichen kugelförmigen Holz- oder Holzwerkstoffpartikel eine mittlere Korngröße von 0,1 mm bis 0,3 mm aufweisen.
3. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Holz- oder Holzwerkstoffpartikel aus Holzspänen oder unbelasteten oder ökologisch aufbereiteten Spanplattenpartikeln bestehen, die mittels eines Ringmesserzerspaners zerkleinert werden.
4. Halbzeug oder Fertigteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil des pulverförmigen, wärmereaktiven Bindemittels am Gemisch 12% bis 14% beträgt.
5. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Urformen des Gemisches in einem ein- oder mehrteiligen Gesenk bei einem Pressdruck von 20 bar bis 45 bar und einer Aushärtetemperatur im Gesenk von 140°C bis 180°C erfolgt.
6. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Urformen des Gemisches in einem ein- oder mehrteiligen Gesenk auf einer Etagenpresse erfolgt.
7. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Urformen des Gemisches in einem ein- oder mehrteiligen Gesenk auf einer Einzelpresse mit mehreren umlaufenden, beheizbaren Gesenkformen erfolgt.
8. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckfläche des ungeformten Halbzeuges oder Fertigteils mit einer 0,1 mm bis 0,5 mm dicken Kunststofffolie beschichtet ist.
9. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 8,

dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststofffolie aus Polypropylen besteht.

10. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststofffolie aus einem Polyolefin besteht.

11. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststofffolie aus Polyvinylchlorid besteht.

12. Halbzeug oder Fertigteil nach einem der Ansprüche 1 oder 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststofffolie geprägt ist und/oder eine Echtholzmaserung aufweist.

13. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckfläche des ungeformten Halbzuges oder Fertigteils mit einem ökologisch abbaubaren Lacksystem beschichtet ist.

14. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Halbzeug oder Fertigteil als Formdeck eines Türblattes verwendet wird.

15. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Halbzeug oder Fertigteil als Formdeck eines Möbels oder einer Inneneinrichtung verwendet wird.

16. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als wärmereaktives Bindemittel ein pulverisiertes Phenolharz mit einer Körnung von 10 µm bis 0,6 mm eingesetzt wird.

17. Halbzeug oder Fertigteil nach einem der Ansprüche 1 oder 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststofffolie mittels einer Vakuumpresse auf die Oberfläche des Halbzuges aufgebracht wird.

18. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Halbzeug oder Fertigteil als Formdeck einer Systemtür verwendet wird, die als Außen- oder Innentür, Zimmer- und Eingangstür, Schallschutztür, Rauchschutztür, Brandschutztür, Sicherheitstür und/oder Strahlenschutztür einsetzbar ist.

19. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Formdeck und der darunterliegenden Zwischenschicht und/oder zwischen benachbarten Zwischenschichten Luftkanäle angeordnet sind.

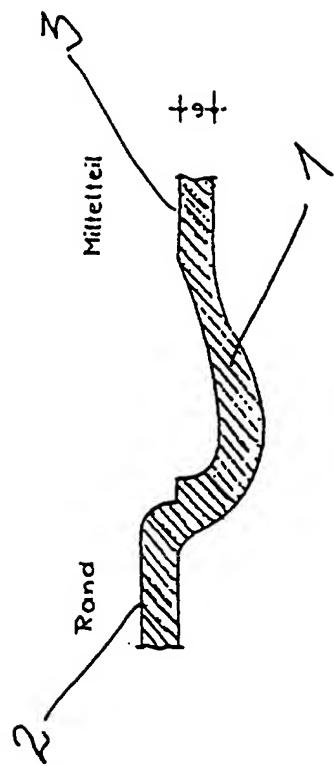
20. Halbzeug oder Fertigteil nach einem der Ansprüche 1, 14, 15 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Formdecks mit Polyurethanschaum verbunden sind, wobei die Klebeverbindung Formdeck-Polyurethanschaum durch zwei eingelegte und an den Formdecks gehefte, gelochte Papierbahnen auf die Flächenanteile dieser Lochung begrenzt ist.

21. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen, dreidimensional geformten Halbzuges oder Fertigteils nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Halbzeug oder Fertigteil aus einem Gemisch aus Holz- und/oder Holzwerkstoffpartikeln mit einer mittleren Korngröße von 0,1 mm bis 0,3 mm und einem pulverförmigen, wärmereaktiven Bindemittel mit einem Massanteil am Gemisch von 10% bis 15% in einer beheizbaren Dauerform unter einem Druck von 20 bar bis 45 bar und bei einer Reaktionstemperatur von 140°C bis 180°C umgeformt wird.

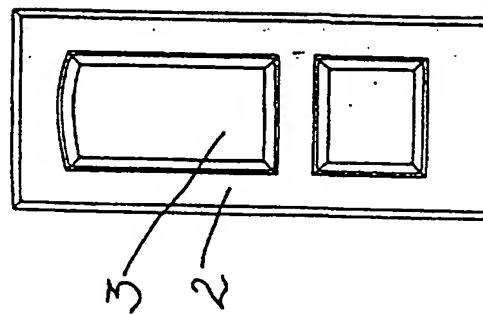
22. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen, dreidimensional geformten Halbzuges oder Fertigteils, dadurch gekennzeichnet, dass die Formdecks mit der Zwischenlage, insbesondere im Bereich der Umleimer einer unbeheizten Presse zusammengedrückt werden, und dass über mindestens eine im Umleimer angeord-

nete Bohrung ein Unterdruck zwischen Formdeck, Umleimer und Zwischenlage erzeugt wird.

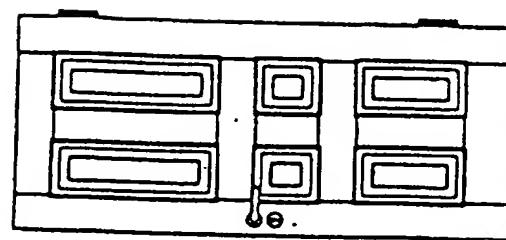
Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen



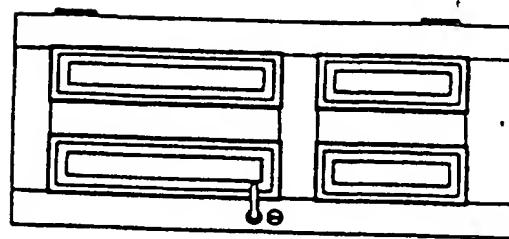
*Fig. 2*



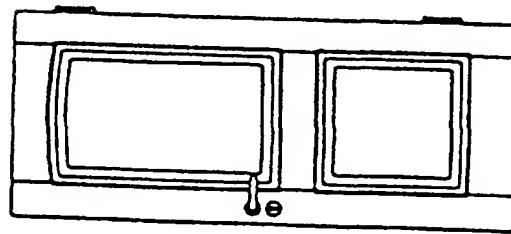
*Fig. 1*



C

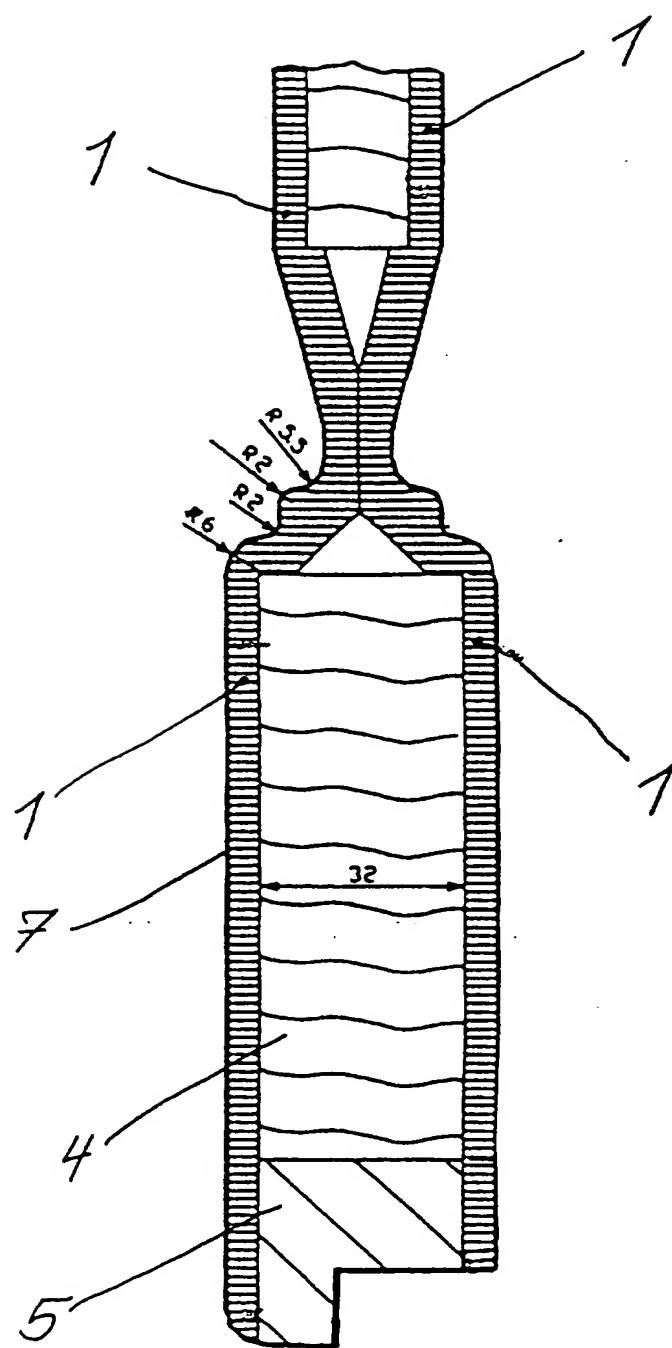


B

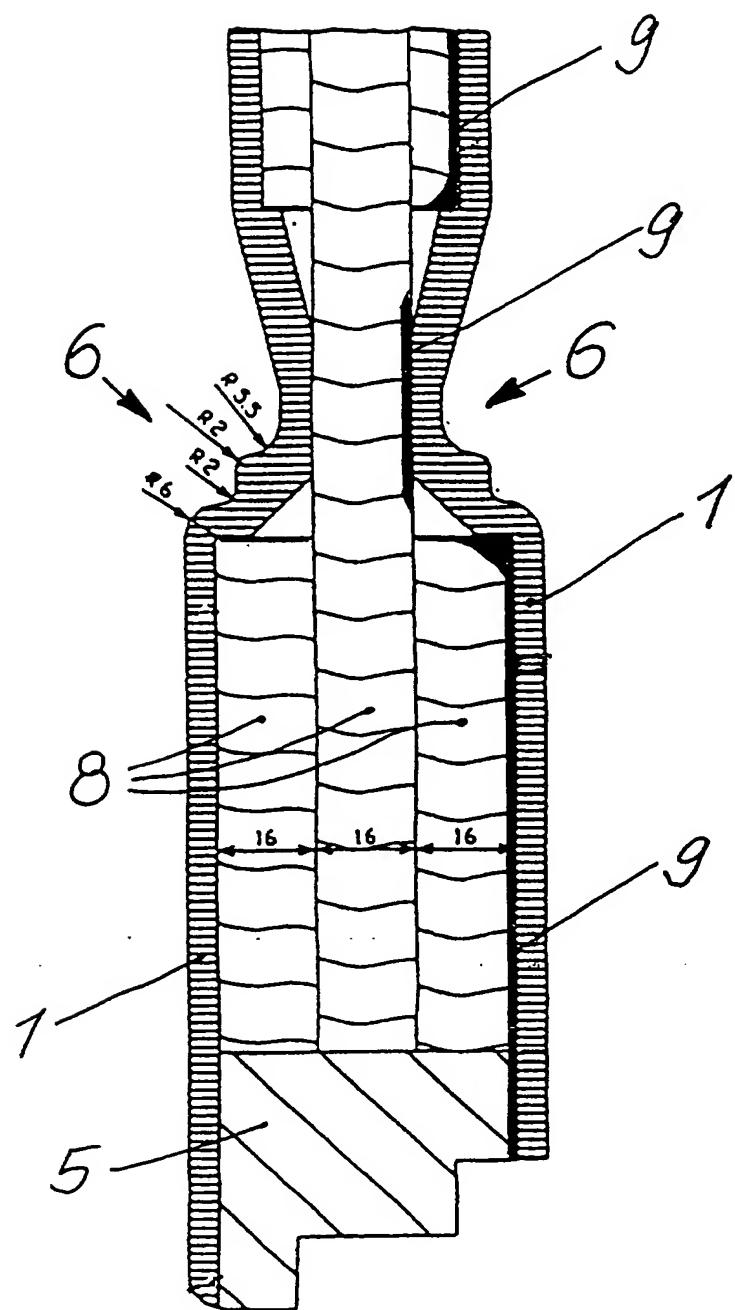


A

*Fig. 3*



*Fig. 4*



*Fig. 5*

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.